



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 07 460 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
H 01 L 21/68
H 01 L 21/306
H 01 L 21/30

⑳ Aktenzeichen: 198 07 460.3
㉔ Anmeldetag: 21. 2. 98
㉓ Offenlegungstag: 15. 4. 99

DE 198 07 460 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦① Anmelder:
SEZ Semiconductor-Equipment Zubehör für die
Halbleiterfertigung AG, Villach, AT

⑦④ Vertreter:
Becker und Kollegen, 40878 Ratingen

⑦② Erfinder:
Langen, Kurt, Dipl.-Ing., Villach, AT

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
EP 4 44 714 B1
JP 5-102028 A. In: Patents Abstr. of Japan,
Sect. E, Vol. 17 (1993), Nr. 450 (E-1416);

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤④ Ringförmige Aufnahme für einen rotierenden Träger
⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine ringförmige Aufnahme für
einen rotierenden Träger zur Aufnahme eines scheiben-
förmigen Gegenstandes.

DE 198 07 460 A 1

Die Erfindung betrifft eine ringförmige Aufnahme, insbesondere für einen rotierenden Träger zur Aufnahme eines scheibenförmigen Gegenstandes wie eines Halbleiters. Soweit im folgenden von Halbleitern oder Wafern gesprochen wird, umfaßt dieser Begriff alle Arten scheibenförmiger Gegenstände wie CD's oder Magnetscheiben.

Eine solche ringförmige Aufnahme ist aus der EP 0 444 714 B1 bekannt. Zum Bearbeiten von scheibenförmigen Halbleitern, beispielsweise zum Ätzen von Siliciumscheiben (Wafern) mit gegebenenfalls verschiedenen Säuren ist es bekannt, die Halbleiter auf einem rotierenden Träger (sogenannter Chuck) anzuordnen. Auf die zu behandelnde Oberfläche des Halbleiters wird eine Behandlungsflüssigkeit, beispielsweise eine Ätzflüssigkeit, aufgetragen, die Ätzflüssigkeit verteilt sich aufgrund der Rotationsbewegung des Halbleiters über dessen Oberfläche und wird seitlich über die Kante des Halbleiters weggeschleudert.

Zum Auffangen dieser Behandlungsflüssigkeit wird in der EP 0 444 714 B1 vorgeschlagen, in der ringförmigen Aufnahme (Topf) wenigstens zwei zu dessen Innenraum hin offene Ringkanäle zum Ansammeln der Behandlungsflüssigkeit vorzusehen. Mit anderen Worten: Die Ringkanäle dienen dazu, abgeschleuderte Prozeßflüssigkeit aufzufangen. Entsprechend sind die Ringkanäle in radialer Verlängerung des zu behandelnden Halbleiters in der Aufnahme angeordnet.

Auf diese Weise wird es nicht nur ermöglicht, die Prozeßflüssigkeit gezielt aus dem System wegzuführen; vielmehr wird gleichzeitig die Möglichkeit geschaffen, die Prozeßflüssigkeit, gegebenenfalls nach einer Wiederaufarbeitungsstufe, erneut einzusetzen.

Über die Ringkanäle wird im Stand der Technik gleichzeitig Prozeßluft abgesaugt. Flüssigkeit und Luft (Gas) werden im Stand der Technik anschließend durch Schwerkraft und/oder Kondensation wieder getrennt. Bei diesem Verfahren läßt sich jedoch ein gewisser Flüssigkeitsverlust nicht vermeiden. Dies gilt insbesondere dann, wenn Prozeßflüssigkeiten höherer Temperatur (beispielsweise 40 bis 80°C) eingesetzt werden.

Aus der US 5,705,223 A ist eine Vorrichtung bekannt, mit der Halbleiteroberflächen einseitig beschichtet werden. Um zu vermeiden, daß das Beschichtungsmaterial auch auf die Unterseite des Halbleiters gelangt wird eine Einrichtung vorgeschlagen, die seitlich abgeschleudertes, überschüssiges Beschichtungsmaterial auffängt und gleichzeitig eine gewisse "Abdichtung" im Randbereich des Halbleiters gegenüber dessen Unterseite vorsieht.

Abgesehen davon, daß die bekannte Vorrichtung ausschließlich der Beschichtung von Halbleitern dient ergeben sich hinsichtlich der radialen Absaugung ähnliche prozeßtechnische Verhältnisse wie beim Stand der Technik gemäß EP 0 444 714 B1.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße ringförmige Aufnahme (Gehäuse) dahingehend weiterzubilden, daß der Verlust an Prozeßflüssigkeit so gering wie möglich gehalten wird. Gleichzeitig soll die Prozeßflüssigkeit in möglichst optimierter Reinheit zurückgewonnen werden. Schließlich sollen die verfahrenstechnischen Prozeßbedingungen innerhalb der Gesamtvorrichtung (Prozeßkammer) in Hinblick auf die bei der Behandlung von Halbleitern notwendigen Reinbedingungen verbessert werden.

Grundgedanke der Erfindung ist es, unabhängig von der radialen Aufnahme abgeschleudeter Prozeßflüssigkeit, im System befindliche Prozeßluft (Prozeßgas) getrennt abzusaugen.

Entgegen den bekannten Lösungen soll die Prozeßflüssigkeit dabei nicht abgesaugt werden, sondern ausschließlich in eine zugehörige Auffangeinrichtung geschleudert werden. Allein dieses Merkmal reicht zur Lösung der bestellten Aufgabe jedoch nicht, da die abgeschleuderte Prozeßflüssigkeit beim Auftreffen auf eine Wandfläche einen Sprühnebel erzeugen kann, der die geschilderten Probleme noch verstärken würde.

Wird die Prozeßluft dagegen getrennt von der Wegführung der Prozeßflüssigkeit, jedoch in unmittelbarer Nähe dazu abgesaugt, erfolgt eine exakte Trennung der flüssigen von der gasförmigen Phase. Die flüssige Phase kann mehr oder weniger laminar aus dem System weggeführt, gegebenenfalls wieder aufgearbeitet und erneut verwendet werden.

Die gleichzeitige Absaugung der Prozeßluft (des Prozeßgases) verhindert unerwünschte Sekundärgasströme.

Durch die Trennung der Gasabsaugung und der Aufnahmeeinrichtung für die Prozeßflüssigkeit wird gleichzeitig verhindert, daß etwaig entstehende Sprühnebel in das System oder in die Umgebungsluft zurückgelangen.

Soweit bei der Ausbildung eines Sprühnebels vereinzelte Flüssigkeitströpfchen in das System (in die Nähe des zu behandelnden Halbleiters) zurückströmen sollten wird durch die von der Innenwand der ringförmigen Aufnahme verlaufende Absaugeinrichtung verhindert, daß diese Flüssigkeitströpfchen sich unkontrolliert im Bereich des Halbleiters verteilen. Vielmehr werden sie über die nebengeschaltete Luftabsaugung sicher und zuverlässig weggeführt, bevor sie in den Bereich des Halbleiters (scheibenförmigen Gegenstandes) beziehungsweise in die Umgebungsatmosphäre gelangen könnten.

In ihrer allgemeinsten Ausführungsform betrifft die Erfindung danach eine ringförmige Aufnahme für einen rotierenden Träger zur Aufnahme eines scheibenförmigen Gegenstandes, mit folgenden Merkmalen:

- die Aufnahme weist mindestens einen ringförmigen Kanal in radialer Verlängerung einer Auflagefläche des Trägers für den Gegenstand auf,
- benachbart mindestens eines ringförmigen Kanals verläuft in der Aufnahme, ausgehend von deren Innenwand, mindestens eine Absaugeinrichtung.

Soweit von mindestens einem ringförmigen Kanal gesprochen wird ergibt sich daraus bereits, daß die Aufnahme auch für mehrstufige Prozesse genutzt werden kann, wie sie in der EP 0 444 714 B1 vorgestellt werden.

Dazu wird der Träger (Chuck) in der jeweiligen Verfahrensstufe vertikal in die gewünschte Position geführt und der Halbleiter beispielsweise in einer ersten Position mit einer Ätzflüssigkeit behandelt und in einer zweiten Position mit deionisiertem Wasser gespült.

Vertikal getrennt voneinander angeordnete ringförmige Kanäle ermöglichen es so, die Ätzflüssigkeit und das deionisierte Wasser in getrennten Kanälen aufzufangen.

Die Absaugeinrichtung kann aus einer Vielzahl, weitestgehend gleichmäßig entlang der Innenwand der Aufnahme verteilten Absaugdüsen bestehen.

Alternativ ist vorgesehen, daß die Absaugeinrichtung aus einem ringförmigen Absaugkanal besteht, dessen geometrische Anordnung damit im wesentlichen der des ringförmigen Kanals für die Prozeßflüssigkeit entspricht.

Die Absaugeinrichtung soll getrennt, wenngleich in unmittelbarer Nähe des ringförmigen Kanals angeordnet werden. Dabei ist es möglich, sowohl die Absaugeinrichtung als auch den ringförmigen Kanal in eine gemeinsame Öffnung im Bereich der Innenwand der ringförmigen Aufnahme münden zu lassen.

Insbesondere bei der letztgenannten Ausführungsform bietet es sich dann an, die Absaugeinrichtung, ausgehend von der Innenwand der Aufnahme, in Bezug auf die Auflagefläche des Trägers ansteigend nach oben auszubilden.

Auf diese Weise wird sichergestellt, daß etwaig zurückströmende Flüssigkeitspartikel sicher abgesaugt werden.

Auch unterhalb des Halbleiters beziehungsweise seiner Aufnahme­fläche kann eine (weitere) Absaugeinrichtung vorgesehen werden, die sich ebenfalls, ausgehend von der Innenwand der Aufnahme, radial nach außen erstreckt.

Umgekehrt zur Ausbildung der "oberen" Absaugeinrichtung kann diese weitere (untere) Absaugeinrichtung, ausgehend von der Innenwand der Aufnahme, in Bezug auf die Auflagefläche des Trägers abfallend nach unten verlaufen. Es ergeben sich damit die gleichen Effekte für die unterhalb des Halbleiters strömende Abluft.

Die konkrete konstruktive Gestaltung der weiteren Absaugeinrichtung kann im übrigen der der oberen Absaugeinrichtung entsprechen. Die weitere Absaugeinrichtung kann entsprechend wiederum aus einer Vielzahl, weitestgehend gleichmäßig entlang der Innenwand der Aufnahme verteilten Absaugdüsen bestehen oder von einem ringförmigen Absaugkanal gebildet werden.

Bei der Ausbildung der Absaugeinrichtung mit mehreren Absaugdüsen sind diese vorzugsweise rotationssymmetrisch in Bezug auf die Drehachse des Trägers für den Halbleiter angeordnet. Auf diese Weise wird eine über den Umfang des Halbleiters gleichmäßige Absaugung geschaffen.

Insbesondere bei einer mehrstufigen Ausbildung der ringförmigen Aufnahme, wie vorstehend beschrieben, bietet es sich an, die Absaugeinrichtung und die weitere Absaugeinrichtung an eine gemeinsame Unterdruckquelle anzuschließen.

Im einfachsten Fall geschieht dies dadurch, daß die Absaugeinrichtungen in einen gemeinsamen Absaugkanal einmünden, der an die genannte Unterdruckquelle angeschlossen ist. Dieses Ausführungsbeispiel wird in der beiliegenden Figurenbeschreibung noch näher erläutert.

Zur Beruhigung der abgeführten Prozeßflüssigkeit sieht eine Weiterbildung der ringförmigen Aufnahme vor, entlang des ringförmigen Kanals eine siphonartige Ausgleichszone anzuordnen. Auch diese wird in der beiliegenden Figurenbeschreibung dargestellt und erläutert. Zusätzlich kann in mindestens einer der Absaugeinrichtungen ein Tropfenabscheider angeordnet werden. Dieser erfüllt dann seine Funktion, wenn vereinzelte Flüssigkeitströpfchen aus dem ringförmigen Kanal in Richtung auf den Halbleiter zurückströmen sollten, die dann von der Absaugeinrichtung weggeführt werden, bevor sie in den Innenraum der ringförmigen Aufnahme gelangen.

Im übrigen ist der ringförmige Kanal an eine Ablaufleitung angeschlossen. Diese kann – optional – über eine Wiederaufarbeitungsstufe geführt werden, um die Prozeßflüssigkeit anschließend für weitere Behandlungen einsetzen zu können.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche sowie den sonstigen Anmeldungsunterlagen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Dabei zeigen – jeweils in schematisierter Darstellung – **Fig. 1** einen Längsschnitt durch eine ringförmige (topfförmige) einstufige Aufnahme,

Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch eine mehrstufige ringförmige (topfförmige) Aufnahme.

In den Figuren sind gleiche oder gleichwirkende Bauteile mit gleichen Bezugsziffern dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine ringförmige (topfförmige) Aufnahme 1

mit einer Innenwand 1i und einer Außenwand 1a.

Die Innenwand 1i begrenzt einen zylinderförmigen Innenraum 11, in dem ein Träger 2 auf einer drehbaren Welle 2w angeordnet ist.

5 Oberhalb seiner Auflagefläche 2a ist ein scheibenförmiger Halbleiter (Wafer) 3 auf bekannte Art und Weise angeordnet.

10 Oberhalb des Wafers 3 befindet sich in Verlängerung der Welle 2w eine Düse 12, über die eine Prozeßflüssigkeit, hier eine Ätzflüssigkeit, auf eine Oberfläche 3o des Wafers aufgetragen wird.

15 Durch die Rotationsbewegung des Trägers 2 (um die Welle 2w) wird die Prozeßflüssigkeit einerseits auf der Oberfläche 3o des Wafers 3 gleichmäßig verteilt und andererseits radial über eine äußere Kante 3k des Wafers 3 abgeschleudert.

Die abgeschleuderte Prozeßflüssigkeit gelangt in einen, in Verlängerung der Auflagefläche 2a des Trägers 2 beziehungsweise in Verlängerung des Wafers 3 angeordneten ringförmigen Kanal 10, der entsprechend eine Öffnung 10o im Bereich der Innenwand 1i der Aufnahme 1 besitzt und am gegenüberliegenden Ende (Außenwand 1a) der Aufnahme 1 aus der Aufnahme 1 austritt.

25 Die aufgenommene Prozeßflüssigkeit strömt entsprechend über die Öffnung 10o durch den ringförmigen Kanal 10 nach außen, wobei eine siphonartige Ausgleichszone 10a im Ringkanal 10 für eine Beruhigung des Flüssigkeitsstromes sorgt.

30 Von der Öffnung 10o verläuft weiter eine Absaugeinrichtung 6 in Form eines Ringkanals, und zwar oberhalb des ringförmigen Kanals 10.

Der der Öffnung 10o benachbarte Abschnitt der Absaugeinrichtung 6 ist nach oben in das Innere der Aufnahme 1 hinein ansteigend ausgebildet. Es schließt sich ein etwa horizontal verlaufender Abschnitt an, der nach einer 90 Grad-Krümmung aus der Aufnahme 1 herausführt.

Wie die Figur zeigt ist die Absaugeinrichtung 6 an ihrem inneren Ende (im Bereich der Öffnung 10o) mit Abstand oberhalb des Wafers 3 angeordnet.

40 Ebenfalls von der Öffnung 10o verläuft eine weitere Absaugeinrichtung 8, und zwar ausgehend von einem der Auflagefläche 2a des Trägers 2 benachbarten Zone. Auch diese weitere Absaugeinrichtung 8 besteht aus einem Ringkanal, der das Bezugszeichen 7 trägt und der schräg nach unten verläuft und im weiteren Verlauf unten aus der Aufnahme 1 weggeführt ist.

45 Die Funktion der beschriebenen Vorrichtung ist wie folgt: Die auf den Wafer 3 aufgegebene Prozeßflüssigkeit wird radial in den ringförmigen Kanal 10 geschleudert und über das austragsseitige Ende 9 weggeführt. Sie kann von dort, gegebenenfalls nach einer Wiederaufbereitung, zur Düse 12 zurückgeführt werden.

50 Gleichzeitig wird über die Absaugeinrichtungen 6, 8 Prozeßluft (Prozeßgas) abgesaugt, und zwar sowohl oberhalb als auch unterhalb der durch den Wafer 3 definierten Ebene.

55 Die Absaugeinrichtungen 6, 8 münden in einen gemeinsamen (nicht dargestellten) Absaugkanal, der an eine (ebenfalls nicht dargestellte) Absaugeinrichtung angeschlossen ist.

60 Das Ausführungsbeispiel nach **Fig. 2** unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel nach **Fig. 1** lediglich dadurch, daß die topfförmige Aufnahme 1 mehrstufig ausgebildet ist, und zwar hier im konkreten Fall vierfach.

65 Mit anderen Worten: Die anhand von **Fig. 1** beschriebene konstruktive Gestaltung der ringförmigen Aufnahme 1 ist beim Ausführungsbeispiel nach **Fig. 2** viermal übereinander vorgesehen.

Fig. 2 zeigt, daß die Absaugeinrichtungen 6, 8 in einen

gemeinsamen Absaugkanal **68** einmünden, der an eine (nicht dargestellte) Absaugeinrichtung (Pfeil P) angeschlossen ist.

Die drei oberen ringförmigen Kanäle **10** münden außen- 5
seitig in korrespondierende Rohrleitungen **13, 14, 15** ein, die eine Wiederaufbereitungsstufe **16** durchlaufen und anschließend zur Düse **12** zurückgeführt werden.

Durch Höhenverstellung des Trägers **2** kann der Wafer **3** 10
in die gewünschte Position (hier dargestellt: die oberste Position) geführt und dort mit einer Prozeßflüssigkeit, beispielsweise einer Ätzflüssigkeit, behandelt werden.

Durch Absenken des Trägers **2** (Pfeil A) läßt sich der Wafer 15
in eine benachbarte Stufe überführen, wo die Waferoberfläche beispielsweise mit deionisiertem Wasser gespült wird.

Der ringförmige Kanal **10** der obersten Stufe dient entsprechend der Aufnahme der Ätzflüssigkeit, der ringförmige Kanal **10** der zweiten Stufe der Aufnahme des abgeschleuderten deionisierten Wassers.

Die weiteren Stufen lassen sich entsprechend der gewünschten 20
Behandlung des Wafers einstellen.

Patentsprüche

1. Ringförmige Aufnahme für einen rotierenden Träger **(2)** zur Aufnahme eines scheibenförmigen Gegenstandes **(3)** mit folgenden Merkmalen: 25

1.1 die Aufnahme **(1)** weist mindestens einen ringförmigen Kanal **(10)** in radialer Verlängerung einer Auflagefläche **(2a)** des Trägers **(2)** für den Gegenstand **(3)** auf, 30

1.2 benachbart mindestens eines ringförmigen Kanals **(10)** verläuft in der Aufnahme **(1)**, ausgehend von deren Innenwand **(1i)**, mindestens eine Absaugeinrichtung **(6, 8)**. 35

2. Aufnahme nach Anspruch 1, bei der die Absaugeinrichtung **(6)** oberhalb des ringförmigen Kanals **(10)** verläuft.

3. Aufnahme nach Anspruch 1, bei der die Absaugeinrichtung **(6, 8)** aus einer Vielzahl, weitestgehend gleichmäßig entlang der Innenwand **(1i)** der Aufnahme **(1)** verteilten Absaugdüsen besteht. 40

4. Aufnahme nach Anspruch 1, bei der die Absaugeinrichtung **(6, 8)** aus einem ringförmigen Absaugkanal besteht. 45

5. Aufnahme nach Anspruch 2, bei der die Absaugeinrichtung **(6)** ausgehend von der Innenwand **(1i)** der Aufnahme **(1)**, in Bezug auf die Auflagefläche **(2a)** des Trägers **(2)** ansteigend nach oben verläuft.

6. Aufnahme nach Anspruch 1 mit einer unterhalb des ringförmigen Kanals **(10)** in der Aufnahme **(1)** verlaufenden weiteren Absaugeinrichtung **(8)**, die sich, ausgehend von der Innenwand **(1i)** der Aufnahme **(1)** radial nach außen erstreckt. 50

7. Aufnahme nach Anspruch 6, bei der die weitere Absaugeinrichtung **(8)**, ausgehend von der Innenwand **(1i)** der Aufnahme **(1)**, in Bezug auf die Auflagefläche **(2a)** des Trägers **(2)** abfallend verläuft. 55

8. Aufnahme nach Anspruch 1, bei der mehrere Absaugeinrichtungen **(6, 8)** an eine gemeinsame Unterdruckquelle angeschlossen sind. 60

9. Aufnahme nach Anspruch 1, bei der entlang des ringförmigen Kanals **(10)** eine siphonartige Ausgleichszone **(10a)** angeordnet ist.

10. Aufnahme nach Anspruch 1, bei der entlang mindestens einer der Absaugeinrichtungen **(6, 8)** ein Tropfenabscheider angeordnet ist. 65

11. Aufnahme nach Anspruch 1 mit einer, an den ring-

förmigen Kanal **(10)** angeschlossenen Ablaufleitung **(13, 14, 15)**, die wahlweise zu einer Bedüsungseinrichtung **(12)** oberhalb des scheibenförmigen Gegenstandes **(3)** zurückgeführt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

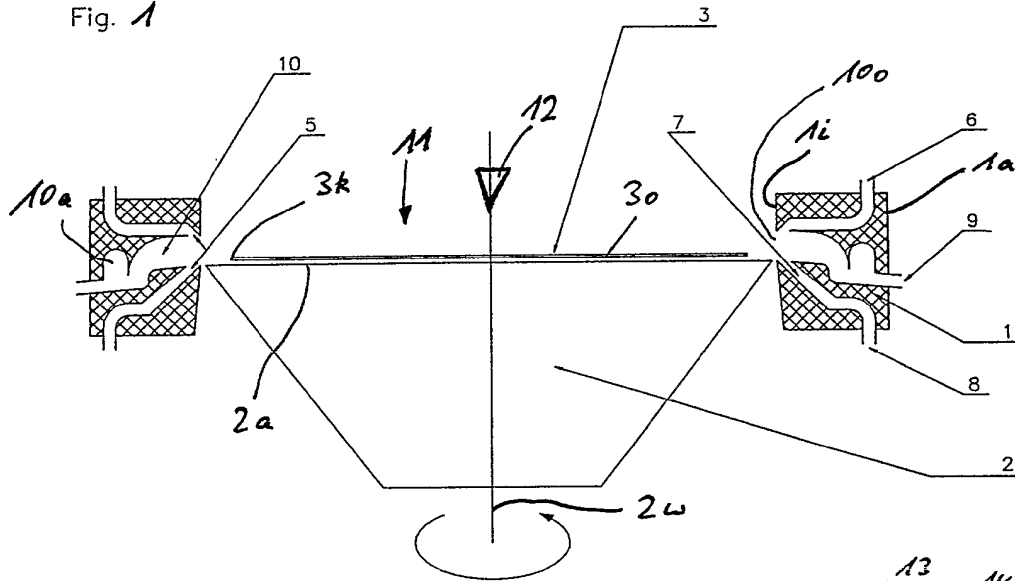
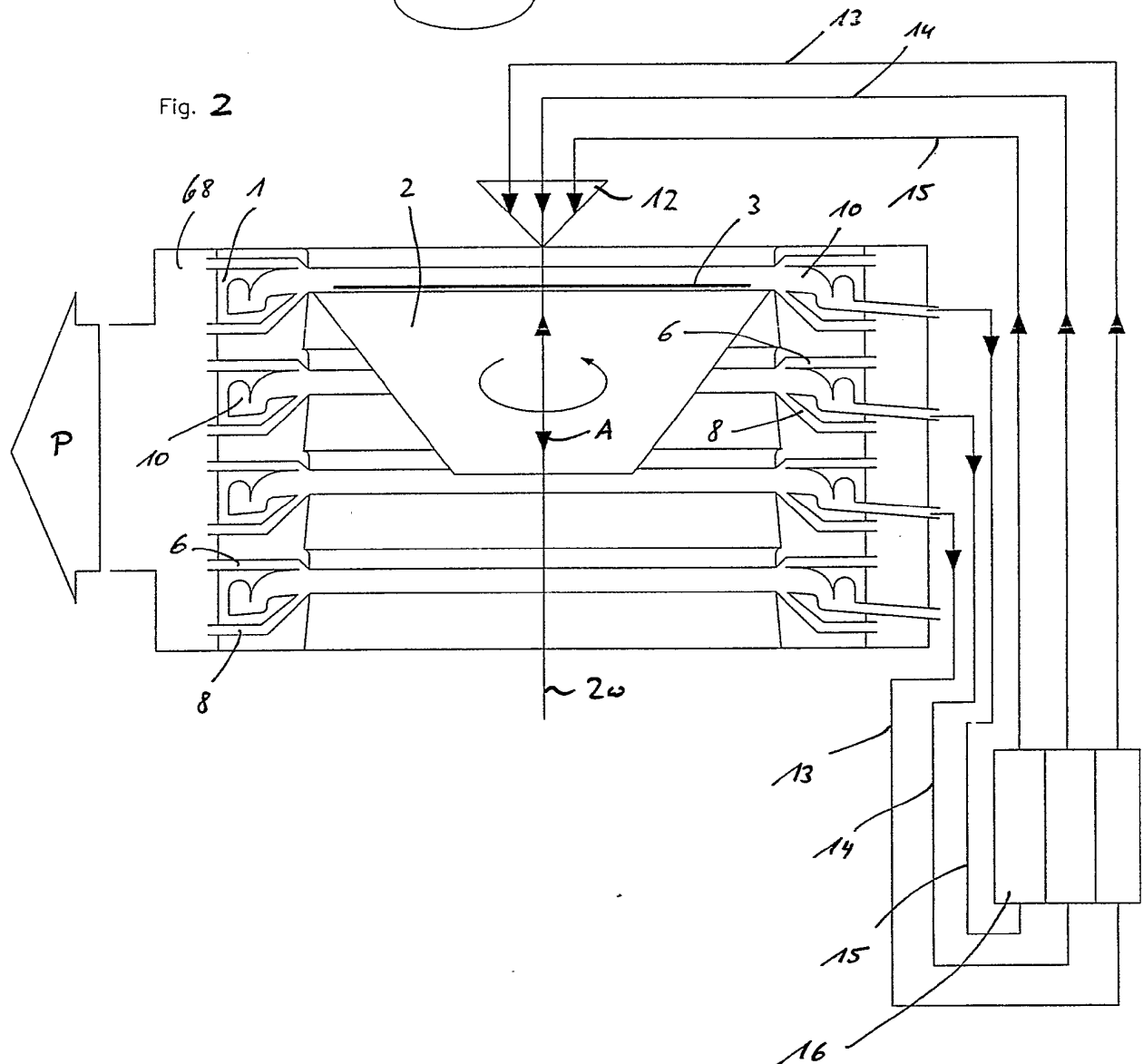


Fig. 2



PUB-NO: DE019807460A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 19807460 A1
TITLE: Annular housing for rotary
carrier in semiconductor
wafer processing
PUBN-DATE: April 15, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
LANGEN, KURT DIPL ING	AT

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SEZ SEMICONDUCT EQUIP ZUBEHOER	AT

APPL-NO: DE19807460
APPL-DATE: February 21, 1998

PRIORITY-DATA: DE19807460A (February 21, 1998)

INT-CL (IPC): H01L021/68 , H01L021/306 ,
H01L021/30

EUR-CL (EPC): H01L021/00 , H01L021/683

ABSTRACT:

CHG DATE=19990803 STATUS=O>The housing (1) has
at least one annular duct (10) in radial extension

of a deposition face (2a) of the carrier (2) for the wafer (3). Adjacent to the duct(s) extends in the housing at least one suction device (6,8), starting at the housing inner wall (10). The suction device is located above the annular duct and consists of several suction nozzles uniformly distributed along the housing inner wall.